

รายละเอียดการจ้างเหมาบริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT SCAN)

ปีงบประมาณ 2564

โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี กรมการแพทย์

1. เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงขนาดไม่น้อยกว่า 128 ภาพ สำหรับแผนรังสีวินิจฉัย

1.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดถ่ายภาพต่อเนื่องความเร็วสูงสามารถสร้างภาพไม่น้อยกว่า 128 ภาพต่อการหมุน 1 รอบ หรือ 360 องศา (Multi-Slice CT Scan) โดยมีชุดรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ (64 Channel Detector Spiral CT Scan) เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัยประสิทธิภาพสูง โดยไม่มีการดัดแปลงมาจากเครื่องอื่น สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ทั้งในปัจจุบัน และอนาคตสามารถตรวจอวัยวะส่วนต่างๆ ได้ทั้งร่างกาย มีอุปกรณ์ต่างๆ ครบ และมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนด หรือดีกว่าโดยไม่ได้ดัดแปลงมาจากเครื่องระบบอื่นๆ

1.2 วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

1.2.1 เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคทางรังสีวินิจฉัยในโรงพยาบาล และมีความสามารถในการสร้างภาพในแนว Axial Scan, Dynamic Scan, Spiral (Helical) Scan และสร้างภาพแบบ Coronal, Sagittal, Oblique, และภาพสามมิติ (3D) ในรูปแบบต่างๆ พร้อมโปรแกรมการตรวจพิเศษ เช่น CT Angiography ในทุกส่วนของร่างกาย สามารถปรับปรุง (Upgrade) และเพิ่มเติมโปรแกรมและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น รองรับ Dual Energy ได้ในอนาคต พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานต่างๆ

1.2.2 เป็นเครื่องที่ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 to 480 โวลต์ 3 Phase 50/60 Hz. เหมาะสมกับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลได้ดี

1.2.3 เพื่อรองรับการให้บริการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยา แก่ผู้ป่วยทั่วไปทั้งผู้ป่วยใน/ ผู้ป่วยนอก รวมถึงผู้ป่วยฉุกเฉิน และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การวินิจฉัยที่รวดเร็ว และแม่นยำจากเทคโนโลยีที่ทันสมัย และดีขึ้น สามารถลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการตรวจ

1.2.4 เพื่อสนับสนุนการพัฒนาการบริการเฉพาะทางด้านโรคต่างๆ ในอนาคตได้ เช่น โรคทางหลอดเลือดสมอง เส้นเลือดหัวใจ เป็นต้น

1.3. คุณสมบัติทางเทคนิค

1.3.1. ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube)

- 1.3.1.1. หลอดเอกซเรย์ติดตั้งอยู่ภายใน Gantry ชุดอานอดสามารถทนความร้อน (Anode Heat Capacity) ได้ไม่น้อยกว่า 5 ล้านหน่วยความร้อน (MHU)
- 1.3.1.2. มีขนาดจุดกำเนิดรังสีเอกซเรย์ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด (Dual Focal Spot)
- 1.3.1.3. ชุดอานอดมีความสามารถในการระบายความร้อนสูงสุดไม่น้อยกว่า 860 kHU ต่อนาที

1.3.2. ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (Generator)

- 1.3.2.1. มีระบบการทำงานเป็นแบบ High Voltage Generator ติดตั้งอยู่ใน Gantry สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power) ได้ไม่น้อยกว่า 50 Kw
- 1.3.2.2. สามารถเลือกความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนให้หลอดเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ค่า โดยค่าต่ำสุดไม่มากกว่า 80 kV และค่าสูงที่สุดไม่น้อยกว่า 135 kV
- 1.3.2.3. สามารถเลือกค่ากระแสไฟฟ้า (Tube Current) ไหลผ่านหลอดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 Ma

1.3.3. ชุดตรวจจับรังสีเอกซเรย์ (Detector)

- 1.3.3.1. เป็นชุดตรวจจับรังสีเอกซเรย์แบบ Multi-Row Detector ซึ่งมีความสามารถในการเลือก Slice Thickness ได้หลายรูปแบบ
- 1.3.3.2. ชุดตรวจจับรังสีเป็นชนิด Pure Vision หรือชนิดอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 1.3.3.3. มีจำนวน Elements ทั้งหมดรวมกันไม่น้อยกว่า 47,104 Elements
- 1.3.3.4. ชุดรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 64 row detector โดยสามารถสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 128 ภาพ ต่อการหมุน 1 รอบ (360 องศา) และสามารถเลือกความหนาของส่วนที่ต้องการตัด (Slice Thickness) ที่บางที่สุดได้ไม่มากกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- 1.3.3.5. สามารถครอบคลุมพื้นที่การตรวจได้ไม่น้อยกว่า 3.84 เซนติเมตร ต่อการหมุนหนึ่งรอบของหลอดเอกซเรย์แบบไม่เลื่อนเตียง

1.3.4. ชุดรองรับตัวผู้ป่วย (Gantry)

- 1.3.4.1. มีความกว้างของช่องอุโมงค์ (Aperture) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 78 เซนติเมตร

- 1.3.4.2. สามารถสแกนแบบหมุนวนต่อเนื่องขณะเอียง Gantry ไปด้านหน้า หรือด้านหลังขณะทำมุมไม่น้อยกว่า ± 30 องศา โดยสามารถควบคุมการเอียงได้ทั้งจากที่ Gantry หรือที่ Console ในห้องควบคุม
- 1.3.4.3. มี Laser Alignment Lights สำหรับจัดตำแหน่งผู้ป่วย
- 1.3.4.4. มีหน้าจอแสดงติดตั้งฝั่งอยู่หน้า Gantry โดยสามารถแสดงสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ของผู้ป่วยขณะทำการตรวจวินิจฉัยได้
- 1.3.5. ชุดเตียงผู้ป่วย (Patient Couch)
 - 1.3.5.1. การเคลื่อนที่ของเตียงสามารถควบคุมได้ที่ Gantry หรือ Main Console ในห้องควบคุม
 - 1.3.5.2. มีระบบปรับขึ้น-ลง โดยที่ระดับต่ำสุดต้องไม่มากกว่า 68 เซนติเมตร และสูงสุดไม่ต่ำกว่า 90 เซนติเมตร
 - 1.3.5.3. สามารถเลื่อนเตียงตามความยาวในแนวนอน เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
 - 1.3.5.4. สามารถสแกนต่อเนื่อง (Scan Range) ความยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร เพื่อรองรับการตรวจศีรษะถึงปลายเท้า โดยไม่ต้องกลับหัว-เท้าคนไข้
 - 1.3.5.5. พื้นเตียงมีความกว้างไม่น้อยกว่า 47 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกของผู้ป่วยขณะทำการตรวจและเพื่อรองรับการกู้ชีพบนเตียงได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
 - 1.3.5.6. ชุดเตียงสามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 205 กิโลกรัม
- 1.3.6. ระบบการกวาดถ่ายภาพ (Scan System & Scan Modes)
 - 1.3.6.1. สามารถกำหนดเวลาที่ใช้สแกน (Scan Time) ได้หลายค่า โดยเวลาน้อยที่สุดที่ใช้สแกน 1 รอบ (360 องศา) ต้องไม่มากกว่า 0.5 วินาที
 - 1.3.6.2. สามารถเลือกความกว้างของลำแสงเอกซเรย์ (Scan Field) ได้ไม่น้อยกว่า 2 ค่า โดยค่าที่กว้างที่สุดไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
 - 1.3.6.3. สามารถสร้างภาพ (Reconstruction) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 128 ภาพต่อการหมุนหนึ่งรอบ โดยไม่เลื่อนเตียง และสามารถเลือกความหนาของส่วนตรวจบางที่สุดไม่มากกว่า 0.5 มิลลิเมตร
 - 1.3.6.4. สามารถทำการสแกนแบบต่อเนื่องโดยไม่ต้องเลื่อนเตียงได้ (Dynamic Study)
 - 1.3.6.5. สามารถทำการสแกนแบบกวาดถ่ายภาพหมุนวนต่อเนื่อง (Helical Scan) โดยไม่หยุดนานที่สุดได้ไม่น้อยกว่า 100 วินาที

- 1.3.6.6. สามารถสแกนในแบบ Helical ต่อเนื่องได้ในขณะที่ Gantry เอียงทำมุม +/-30 องศา เพื่อ
 เลี่ยงอวัยวะที่ได้ไวต่อรังสี และรองรับกรณีคนไข้อุบัติเหตุ
- 1.3.7. ชุดควบคุมการทำงานและระบบคอมพิวเตอร์ (Main Operation Console)
- 1.3.7.1. ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตรวจผู้ป่วย การสร้าง
 และแสดงภาพ การวิเคราะห์ภาพ การส่งภาพไปบันทึกลงบนฟิล์มและเก็บข้อมูลไว้ใน
 หน่วยความจำได้
- 1.3.7.2. ใช้ CPU ชนิด 64-Bit หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 1.3.7.3. มี Hard Disk สำหรับเก็บภาพ (Image Data) ที่ขนาด 512x512 ได้ไม่น้อยกว่า 500,000
 ภาพ และเก็บข้อมูลความจุขนาดไม่น้อยกว่า 900 GB และมีหน่วยความจำหลัก (Main
 Memory) แบบ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 1.3.7.4. มีระบบเก็บข้อมูลสำรองแยกต่างหาก (Back Up) โดยเป็นแบบ DVD-R มีความจุไม่น้อย
 กว่า 4.7 GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.3.7.5. มี LCD Monitor ขนาดจอไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จอ มีความละเอียดใน
 การแสดงผล 1280x1024 พร้อม Mouse, Keyboard
- 1.3.7.6. มีระบบติดต่อสื่อสารสองทางกับผู้ป่วย (Intercom System)
- 1.3.8. ระบบการสร้างภาพและแสดงภาพ (Reconstruction System)
- 1.3.8.1. มีระบบ Reconstruction Filter ให้เลือกใช้ในการสร้างภาพหลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะสม
 กับอวัยวะแต่ละส่วน เช่น Brain, Inner Ear, Lung, Abdomen, High Resolution
- 1.3.8.2. มีความเร็วในการสร้างภาพ (Reconstruction Time) ไม่ต่ำกว่า 40 ภาพต่อวินาทีเมื่อใช้
 ร่วมกับโปรแกรม Iterative Reconstruction หรือ z-Sharp technology
- 1.3.8.3. มีความละเอียดในการแสดงผลภาพสูงสุดไม่ต่ำกว่า 1024x1024 Matrix
- 1.3.8.4. มี Low Contrast Resolution (แสดงถึงความสามารถในการตรวจจับ Lesion ที่มีขนาดเล็ก
 ที่สุด ณ ที่เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างที่น้อยที่สุด) ไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร ที่ 0.3 %
- 1.3.8.5. มี Spatial Resolution ไม่น้อยกว่า 20.0 lp/cm at MTF 0% หรือไม่น้อยกว่า 24 lp/cm at
 2% MTF หรือดีกว่า
- 1.3.8.6. มีระบบการคำนวณปริมาณรังสีอัด โนมตี (CTDI and DLP)

- 1.3.9. มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่างๆ การสร้างภาพรูปแบบต่างๆ และแสดงภาพ ดังต่อไปนี้ที่ชุด Main Operator Console ดังนี้
- 1.3.9.1. มีโปรแกรม MultiView ที่จะสร้างภาพแบบ Coronal หรือ Sagittal กับ ภาพ Axial โดยอัตโนมัติหลังเสร็จการสแกน
 - 1.3.9.2. CT Image Processing เช่น ROI Setting, CT Number Display, Volume Calculation
 - 1.3.9.3. Raw Data Processing เช่น Reconstruction
 - 1.3.9.4. 3D Volume Rendering
 - 1.3.9.5. Max/Min Intensity Projection
 - 1.3.9.6. Zooming/Panning/Masurement (Distance, Angle)
 - 1.3.9.7. Cine Display - เพื่อช่วยในการดูภาพอย่างต่อเนื่อง
 - 1.3.9.8. มีโปรแกรมช่วยลดปริมาณรังสีสามารถสแกนแบบปรับค่า mA โดยอัตโนมัติตามความหนาบางของผู้ป่วย เช่น Sure Exposure หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
 - 1.3.9.9. มีโปรแกรมช่วยลดปริมาณรังสีสามารถคำนวณค่า kV โดยอัตโนมัติตามขนาดของผู้ป่วย เช่น Sure kV หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
 - 1.3.9.10. มีโปรแกรมสามารถตรวจจับสารทึบรังสีด้วยความเร็วสูง สามารถวัดค่า CT Number เมื่อถึงค่าที่ต้องการได้ เช่น Sure Start หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
 - 1.3.9.11. มีโปรแกรมสำหรับการซ้อนทับภาพระหว่างภาพก่อนฉีดสารทึบรังสีกับภาพหลังฉีดสารทึบรังสี พร้อมปรับภาพให้ซ้อนทับกันสนิทโดย สามารถสร้างภาพ Brain 3D DSA ได้โดยอัตโนมัติ
 - 1.3.9.12. มีโปรแกรมการสร้างภาพแบบ Iterative Reconstruction ซึ่งจะช่วยลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ เช่น AIDR หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
 - 1.3.9.13. มีโปรแกรม Metal Artifact Reduction ชนิดหนึ่งค่าพลังงานหรือชนิดสองค่าพลังงาน เพื่อลดสัญญาณรบกวน ขณะทำการตรวจอวัยวะที่มีโลหะ และโปรแกรมเพื่อลดสัญญาณรบกวนขณะทำการตรวจอวัยวะที่มีความหนาแน่นสูง เช่น Boost 3D หรือ โปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
 - 1.3.9.14. มีมาตรฐานของ DICOM Storage ,DICOM Print และ DICOM Worklist เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้

- 1.3.10. ชุดคอมพิวเตอร์อิสระ (Independent Workstation) สำหรับทำการวิเคราะห์ภาพโดยรับภาพจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถใช้ประมวลผลและวิเคราะห์ภาพได้อย่างอิสระ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด โดย User สามารถ Log in เข้าใช้งานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 1 User โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.3.10.1. มีชุดประมวลผลชนิด Intel Xeon Processor ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.3.10.2. มี Hard Disk ไม่น้อยกว่า 1 TB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.3.10.3. มี RAM ไม่น้อยกว่า 32 GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.3.10.4. มี LCD Monitor ที่มีความคมชัด ขนาดจอไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว ความละเอียดในการแสดงภาพ (Monitor Resolution) ไม่น้อยกว่า 1920 x 1200 pixel
- 1.3.10.5. มีระบบ Software อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 3D Volume Rendering
 - Maximum Intensity Projection
 - Minimum Intensity Projection
 - Real-time MPR
 - ระบบบันทึกภาพที่ต้องการเป็น Snapshot สำหรับพิมพ์ออกรายงาน
- 1.3.10.6. มีโปรแกรม Virtual Colonoscopy หรือ CT Colonoscopy เพื่อใช้สร้างภาพของลำไส้ใหญ่ในลักษณะส่องตรวจ
- 1.3.10.7. มีโปรแกรมสำหรับการตรวจหา Lung Nodule แสดงภาพปอดแบบโปร่งใสและภาพ POI (Point of view) เฉพาะก้อน พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ผลการตรวจ เปรียบเทียบขนาดและปริมาตรของก้อนในการตรวจครั้งเดียวหรือหลายๆครั้งได้
- 1.3.10.8. มีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ขนาดและเปอร์เซ็นต์การตีบของเส้นเลือดโดยอัลตราซาวด์ (Vessel Probe)
- 1.3.10.9. มีระบบการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD หรือ DVD และมี Software DICOM Viewer ติดตั้งลงใน CD หรือ DVD หรืออื่นๆ เพื่อใช้ดูภาพจากคอมพิวเตอร์ปกติทั่วไป
- 1.3.10.10. มีมาตรฐานของ DICOM Storage ,DICOM Print และ DICOM Worklist เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้

1.3.10.11. สามารถส่งภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่เป็น DICOM Format เพื่อแปลงเป็นภาพแบบ TIFF หรือ JPEG หรือ AVI Format

1.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

1.4.1	เครื่องฉีดสารทึบรังสี “Dual Head”	จำนวน 1 ชุด
1.4.2	เครื่องดูความชื้น	จำนวน 2 ชุด
1.4.3	กล้องวงจรปิด	จำนวน 1 ชุด
1.4.4	เสื่อตะกั่ว	จำนวน 2 ชุด
1.4.5	ไทรอยด์ชิลด์	จำนวน 2 ชุด
1.4.6	ที่วัดอุณหภูมิและความชื้น	จำนวน 2 ชุด
1.4.7	เครื่องสำรองไฟสำหรับ CT ทั้งระบบ	จำนวน 1 ชุด
1.4.8	มีระบบจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์ (PACS Sever) แบบ Web-Base เพื่อรองรับการรายงานผลทางไกล และสามารถสำรองภาพเอกซเรย์ได้	จำนวน 1 ชุด
1.4.9	มีโปรแกรมคำนวณปริมาณรังสีสะสมของผู้ป่วยรายเดิม	จำนวน 1 ชุด

2. เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงขนาดไม่น้อยกว่า 32 ภาพต่อรอบ สำหรับแผนกรังสีรักษา

2.1. คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดถ่ายภาพต่อเนื่องความเร็วสูงสามารถสร้างภาพไม่น้อยกว่า 32 ภาพ ต่อการหมุน 1 รอบ หรือ 360 องศา (Multi-Slice CT Scan) เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัยมีประสิทธิภาพสูงสามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคตสามารถตรวจ อวัยวะส่วนต่างๆ ได้ทั่วร่างกายมีอุปกรณ์ต่างๆ ครบและมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดหรือดีกว่าโดยไม่ได้คัดแปลงมาจากเครื่องระบบอื่นๆ **วัตถุประสงค์ในการใช้งาน**

2.2.1 เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวินิจฉัยในโรงพยาบาลและมีความสามารถในการสร้างภาพในแนว Axial, Coronal, Sagittal, Oblique Reconstruction, Dynamic Scan, 3D, Spiral (Helical) Scan พร้อมโปรแกรมตรวจพิเศษ เช่น CT Angiography, CT perfusion, CT Endoscopy, CT Colonoscopy, Lung nodule analysis เป็นต้น และสามารถปรับปรุง (Upgrade) เพิ่มเติมโปรแกรมและอุปกรณ์อื่นๆ ได้ในอนาคต

2.2.2 เป็นเครื่องที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 to 480 โวลต์ 3 Phase 50/60 Hz. เหมาะสมกับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลได้ดี

2.2.3. เพื่อใช้สำหรับการตรวจวินิจฉัยกำหนดและหาตำแหน่งปริมาณเป้าหมายอวัยวะสำคัญข้างเคียงและจำลองการรักษาผู้ป่วยมะเร็งสำหรับการคำนวณ วางแผนการรักษาทั้งสองและสามมิติ

2.2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.2.1. ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube)

- 2.2.1.1. หลอดเอกซเรย์ติดตั้งอยู่ภายใน Gantry ชุดอานอดสามารถทนความร้อน (Anode Heat Capacity) ได้ไม่น้อยกว่า 7.5 ล้านหน่วยความร้อน (MHU)
- 2.2.1.2. มีขนาดจุดกำเนิดรังสีเอกซเรย์ที่สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด (Dual Focal Spot)
- 2.2.1.3. ชุดอานอดมีความสามารถในการระบายความร้อนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,300 kHU ต่อนาที

2.2.2. ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (Generator)

- 2.2.2.1. มีระบบการทำงานเป็นแบบ High Voltage Generator ติดตั้งอยู่ใน Gantry สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power) ได้ไม่น้อยกว่า 72 kW
- 2.2.2.2. สามารถเลือกความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนให้หลอดเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า 4 ค่า โดยค่าต่ำที่สุดต้องไม่มากกว่า 80 kV และค่าสูงที่สุด ต้องไม่น้อยกว่า 135 kV
- 2.2.2.3. สามารถเลือกค่ากระแสไฟฟ้า (Tube Current) ไหลผ่านหลอดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 mA

2.2.3. ชุดตรวจจับรังสีเอกซเรย์ (Detector)

- 2.2.3.1. เป็นชุดตรวจจับรังสีเอกซเรย์แบบ Multi-Row Detector ซึ่งมีความสามารถในการเลือก Slice Thickness ได้หลายรูปแบบ
- 2.2.3.2. ชุดตรวจจับรังสีเป็นชนิด Pure Vision หรือชนิดอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.3.3. มีจำนวน Elements ทั้งหมดรวมกันไม่น้อยกว่า 39,760 Elements
- 2.2.3.4. สามารถสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 32 ภาพต่อการหมุน 1 รอบ (360 องศา)
- 2.2.3.5. เลือกความหนาของส่วนที่ต้องการตัด (Slice Thickness) ที่น้อยที่สุด ต้องมีความหนาไม่มากกว่า 0.6 มิลลิเมตร
- 2.2.3.6. สามารถครอบคลุมพื้นที่การตรวจได้ไม่น้อยกว่า 3.2 เซนติเมตรต่อการหมุนหนึ่งรอบของหลอดเอกซเรย์ แบบไม่เลื่อนเตียง

2.2.4. ชุดรองรับตัวผู้ป่วย (Gantry)

- 2.2.4.1. มีความกว้างของช่องอูโมงค์ (Aperture) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 2.2.4.2. มี Laser Alignment Lights สำหรับจัดตำแหน่งผู้ป่วย

2.2.5. ชุดเตียงผู้ป่วย (Patient Couch)

- 2.2.5.1. แผ่นเตียงชนิดพื้นราบ (Flat Table Top) วางบนเตียงของเครื่อง CT Simulator เป็นชนิด Carbon Fiber Couch หรือชนิดอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.5.2. การเคลื่อนที่ของเตียงสามารถควบคุมได้ที่ Gantry หรือ Main Console ในห้องควบคุม
- 2.2.5.3. มีระบบปรับขึ้น-ลงได้ โดยที่ระดับต่ำสุดต้องไม่มากกว่า 55 เซนติเมตร และสูงสุดไม่ต่ำกว่า 92 เซนติเมตร
- 2.2.5.4. สามารถสแกนต่อเนื่อง (Scan Range) ความยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร เพื่อรองรับการตรวจศีรษะถึงปลายเท้า โดยไม่ต้องกลับหัว-เท้าคนไข้
- 2.2.5.5. พื้นเตียงมีความกว้างไม่น้อยกว่า 47 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกของผู้ป่วยขณะทำการตรวจ และเพื่อรองรับการกึ่งพื้นเตียงได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 2.2.5.6. ชุดเตียงสามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 205 กิโลกรัม

2.2.6. ระบบการกวาดถ่ายภาพ (Scan System & Scan Modes)

- 2.2.6.1. สามารถกำหนดเวลาที่ใช้สแกน (Scan Time) ได้หลายค่า โดยเวลาน้อยที่สุดที่ใช้สแกน 1 รอบ (360 องศา) ต้องไม่มากกว่า 0.5 วินาที
- 2.2.6.2. สามารถเลือกความกว้างของลำแสงเอกซเรย์ (Scan Field) ได้ไม่น้อยกว่า 2 ค่า โดยค่ากว้างที่สุดไม่น้อยกว่า 65 เซนติเมตร แบบ Real FOV
- 2.2.6.3. สามารถสร้างภาพ (Reconstruction) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32 Slices ต่อการหมุนหนึ่งรอบของหลอดเอกซเรย์
- 2.2.6.4. สามารถทำการสแกนแบบต่อเนื่องโดยไม่ต้องเลื่อนเตียงได้ (Dynamic Study)
- 2.2.6.5. สามารถทำการสแกนแบบกวาดถ่ายภาพหมุนวนต่อเนื่อง (Helical Scan) โดยไม่หยุดนานที่สุดได้ไม่น้อยกว่า 100 วินาที

- 2.2.7. ชุดควบคุมการทำงานและระบบคอมพิวเตอร์ (Main Operation Console)
- 2.2.7.1. ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตรวจผู้ป่วย การสร้างและแสดงภาพ การวิเคราะห์ภาพ การส่งภาพไปบันทึกลงบนฟิล์มและเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำได้
- 2.2.7.2. ใช้ CPU ชนิด 64-Bit หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.7.3. มี Hard Disk สำหรับเก็บภาพ (Image Data) ที่ขนาด 512x512 ได้ไม่น้อยกว่า 300,000 ภาพ หน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.7.4. มี Hard Disk รวม สำหรับเก็บข้อมูล (Raw Data และ Image Data) ไม่น้อยกว่า 200 GB หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.7.5. มีระบบเก็บข้อมูลสำรองแยกต่างหาก (Back Up) โดยเป็นแบบ DVD-R มีความจุไม่น้อยกว่า 4.7 GB หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 2.2.7.6. มี LCD Monitor ขนาดจอไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จอ มีความละเอียดในการแสดงภาพสี 1280x1024 พร้อม Mouse, Keyboard
- 2.2.7.7. มีระบบติดต่อสื่อสารสองทางกับผู้ป่วย (Intercom System)
- 2.2.8. ระบบการสร้างภาพและแสดงภาพ (Reconstruction System)
- 2.2.8.1. มีระบบ Reconstruction Filter ให้เลือกใช้ในการสร้างภาพหลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับอวัยวะแต่ละส่วน เช่น Brain, Inner Ear, Lung, Abdomen, High Resolution
- 2.2.8.2. มีความเร็วในการสร้างภาพ (Reconstruction Time) ไม่ต่ำกว่า 22 ภาพต่อวินาที
- 2.2.8.3. มีความละเอียดในการแสดงภาพสูงสุดไม่ต่ำกว่า 512x512 Matrix
- 2.2.8.4. มี Low Contrast Resolution (แสดงถึงความสามารถในการตรวจจับ Lesion ที่มีขนาดเล็กที่สุด ณ ที่เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างที่น้อยที่สุด) ไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร ที่ 0.3 %
- 2.2.8.5. มี Spatial Resolution ไม่น้อยกว่า 17.4 lp/cm at MTF 0% หรือ cut-off
- 2.2.9. มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่างๆ การสร้างภาพรูปแบบต่างๆ และแสดงภาพดังต่อไปนี้ที่ชุด Main Operator Console ดังนี้

- 2.2.9.1. มีโปรแกรม MultiView ที่จะสร้างภาพแบบ Coronal หรือ Sagittal กับภาพ Axial โดยอัตโนมัติหลังเสร็จการสแกน (Auto MPR)
- 2.2.9.2. โปรแกรมการสแกนภาพ Surview หรือ Scanogram หรือ Scout View หรือ Topogram มีรายละเอียดให้เลือกใช้ได้ดังนี้
 - 2.2.9.2.1. กำหนดมุมของภาพได้ไม่น้อยกว่า 2 มุม
 - 2.2.9.2.2. ความยาวของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 175 เซนติเมตร
 - 2.2.9.2.3. ความกว้างของภาพไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร
- 2.2.9.3. CT Image Processing เช่น ROI Setting, CT Number Display, Volume Calculation
- 2.2.9.4. Raw Data Processing เช่น Reconstruction
- 2.2.9.5. 3D Volume Rendering
- 2.2.9.6. Max/Min Intensity Projection
- 2.2.9.7. Zooming/Panning/Measurement (Distance, Angle)
- 2.2.9.8. Cine Display - เพื่อช่วยในการดูภาพอย่างต่อเนื่อง
- 2.2.9.9. มีโปรแกรมช่วยลดปริมาณรังสีสามารถสแกนแบบปรับค่า mA โดยอัตโนมัติตามความหนาบางของผู้ป่วย เช่น Sure Exposure หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.9.10. มีโปรแกรมสามารถตรวจจับสารทึบรังสีด้วยความเร็วสูง สามารถวัดค่า CT Number เมื่อถึงค่าที่ต้องการได้ เช่น Sure Start หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.9.11. มีโปรแกรมการสร้างภาพแบบ Iterative Reconstruction ซึ่งจะช่วยลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ เช่น AIDR หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.9.12. มีโปรแกรม Metal Artifact Reduction ชนิดหนึ่งค่าพลังงาน เพื่อลดสัญญาณรบกวนขณะทำการตรวจอวัยวะที่มีโลหะ และโปรแกรมเพื่อลดสัญญาณรบกวนขณะทำการตรวจอวัยวะที่มีความหนาแน่นสูง เช่น Boost 3D หรือโปรแกรมอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.2.9.13. มีมาตรฐานของ DICOM Storage ,DICOM Print และ DICOM Worklist เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้

2.3. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

2.3.1.	เครื่อง Single Head Injector	จำนวน 1 ชุด
2.3.2.	มีอุปกรณ์ในการตรวจสอบมาตรฐานเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต	จำนวน 1 ชุด
2.3.3.	อุปกรณ์สำหรับยึดบริเวณศีรษะ และลำคอแบบราบชนิด S-Type สำหรับฉายรังสีเทคนิค 3DCRT IMRT และ VMAT ทำด้วยวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ทั้งชุด ผลิตภัณฑ์ Civco	จำนวน 1 ชุด
2.3.4.	หมอนรองศีรษะแบบ Silver Man 6 ขนาด เหมือนที่มีอยู่เดิม	จำนวน 1 ชุด
2.3.5.	หมอนรองศีรษะแบบ Timo จำนวน 6 ขนาด	จำนวน 1 ชุด
2.3.6.	มี Breast board ทำด้วยวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ทั้งชุด ผลิตภัณฑ์ Civco	จำนวน 1 ชุด
2.3.7.	อุปกรณ์สำหรับการฉายรังสีแบบกางปีก (Wing Board)	จำนวน 1 ชุด
2.3.8.	กล่องวงจรปิด	จำนวน 1 ชุด
2.3.9.	เสื้อตะกั่ว	จำนวน 2 ชุด
2.3.10.	ไทรอยด์ชีลด์	จำนวน 2 ชุด
2.3.11.	ที่วัดอุณหภูมิและความชื้น	จำนวน 2 ชุด
2.3.12.	เครื่องสำรองไฟสำหรับ CT ทั้งระบบ	จำนวน 1 ชุด
2.3.13.	มีเครื่อง monitor O ₂ SAT	จำนวน 1 เครื่อง

3.เงื่อนไขเฉพาะ

- 3.1) เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงที่นำเสนอ ต้องเป็นเครื่องที่ไม่เคยผ่านการใช้งานในโรงพยาบาลอื่นมาก่อน
- 3.2) ผู้ว่าจ้างจัดหาสถานที่ในโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีเพื่อรองรับการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง โดยผู้รับจ้างยินดีติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบ พร้อมใช้งานได้ภายใน 150 วัน นับแต่วันเซ็นสัญญา หรือวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้าง โดยคำนึงถึงความเหมาะสม ความสวยงาม ความปลอดภัย และต้องเป็นไปตามมาตรฐานห้องเอกซเรย์ ซึ่งกำหนดโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

- 3.3) ผู้รับจ้างต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต
- 3.4) กรณีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เกิดขัดข้องไม่สามารถให้บริการได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข ให้เครื่องสามารถใช้งานได้ตามปกติภายใน 48 ชั่วโมง หากไม่สามารถแก้ไขให้เครื่องสามารถใช้งานได้ตามระยะเวลาดังกล่าว และทางโรงพยาบาลจะต้องส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจที่อื่น ในกรณีเร่งด่วนฉุกเฉิน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 3.5) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าไฟฟ้า ค่าน้ำเอง โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขอติดตั้งจัดหามิเตอร์มาติดตั้ง และจ่ายค่าใช้จ่ายให้โรงพยาบาลตามที่ใช้อย่างจริง
- 3.6) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับที่ราชพัสดุ กรมธนารักษ์
- 3.7) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขอติดตั้งค่าใช้บริการ โทรศัพท์ และ Internet เอง
- 3.8) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ของโรงพยาบาล ตามที่ใช้อย่างจริง
- 3.9) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบจัดหาบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้
- รังสีแพทย์ สำหรับแปลผลการตรวจ ตลอด 24 ชั่วโมง
 - นักรังสีการแพทย์ เจ้าหน้าที่รังสีการแพทย์ และพนักงานผู้ช่วยรังสีเทคนิคปฏิบัติงาน ตลอด 24 ชั่วโมง
 - พยาบาลประจำ จำนวน 1 คน
- 3.10) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง แก้ไข และตกแต่งสถานที่ ในการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และการบริการที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี
- 3.11) ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดูแลและรับผิดชอบต่อผู้ป่วยขณะที่ทำการตรวจ CT Scan กรณีมีภาวะแทรกซ้อนระหว่างการตรวจ มีทีมแพทย์ พยาบาลให้การดูแลรักษา
- 3.12) ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมระบบไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 128 ภาพ สำหรับแผนกรังสีวินิจฉัย และ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 32 ภาพต่อรอบ สำหรับแผนกรังสีรักษา
- 3.13) กำหนดส่งมอบงาน 12 งวด (งวดละ 1 เดือน) โดยเบิกจ่ายตามอัตราการใช้งานจริง รายละเอียดดังนี้
งวดที่ 1 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 ตุลาคม 2563 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนพฤศจิกายน 2563

- งวดที่ 2 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2563 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนธันวาคม 2563
- งวดที่ 3 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2563 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนมกราคม 2564
- งวดที่ 4 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 มกราคม 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนกุมภาพันธ์ 2564
- งวดที่ 5 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนมีนาคม 2564
- งวดที่ 6 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 มีนาคม 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนเมษายน 2564
- งวดที่ 7 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 30 เมษายน 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนพฤษภาคม 2564
- งวดที่ 8 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 พฤษภาคม 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนมิถุนายน 2564
- งวดที่ 9 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 30 มิถุนายน 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนกรกฎาคม 2564
- งวดที่ 10 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 กรกฎาคม 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนสิงหาคม 2564
- งวดที่ 11 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 31 สิงหาคม 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนกันยายน 2564
- งวดที่ 12 ผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายในวันที่ 30 กันยายน 2564 และส่งมอบงานภายในวันที่ 10 ของเดือนตุลาคม 2564

3.10 กำหนดการรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 เดือน

3.11 กำหนดยื่นราคา 90 วัน